

NEUROCHIRURGICKÁ LÉČBA ISCHEMIE MOZKU

MUDr. Milan Mohapl, MUDr. Filip Kramář, doc. MUDr. Vladimír Beneš, DrSc.

Neurochirurgická klinika 1. LF UK a IPVZ, Ústřední vojenská nemocnice, Praha

Autoři seznamují se spektrem neurologických výkonů v léčbě ischemie. Dominantní místo zaujímá karotická mikroendarterektomie. Autoři rekapituluji výsledky studií a z nich vyplývající indikační kritéria, uvádějí výsledky vlastní série. Seznamují s chirurgickou technikou a monitorací během operace. Dále autoři seznamují s léčbou méně častých onemocnění – zalomení krkavice. V další části představují současný pohled na indikaci revaskularizačních výkonů – ECIC bypassů a uvádějí vyšetřovací algoritmus včetně vyšetření cerebrovaskulární rezervní kapacity.

Klíčová slova: ischemie mozku, karotická endarterektomie, kinking, ECIC bypass.

Úvod

Problematika léčby ischemie mozku na současném neurochirurgickém oddělení nejen převažuje nad ostatními vaskulárními problematikami, jako jsou léčba arteriovenózních malformací nebo aneurysmat, svým počtem však tyto výkony převyšují i tradiční neurochirurgické oblasti, jako onkologická onemocnění a traumata. Náš zájem nezačíná a nekončí lební bází, ale dnes řešíme veškerá poškození od odstupů magistralních tepen z aorty.

Tito nemocní představují z hlediska ošetřování ty nejtěžší a nejproblematictější mezi našimi pacienty. Je to dáno jejich věkem, který výrazně převyšuje průměrný věk našich pacientů a přidruženými onemocněními. Nejčastější etiopatologickou příčinou ischemie mozku je aterosklerotický proces. Ten se neomezuje jen na magistralní cévy mozku, ale postihuje celý organismus. Proto je náš typický pacient již dlouhodobě léčen pro ischemickou chorobu srdeční, není výjimkou i několikánásobný infarkt myokardu v anamnéze a stále častěji operujeme nemocné před plánovaným aortokoronárním bypasse, u nichž byla během přípravy na operaci nalezena stenóza krkavice. Dalšími diagnózami, které se stávají spíše pravidlem, je hypertenze, ICHDK a diabetes mellitus. Žádná z těchto chorob nesmí být opomenuta při indikační rozvaze a zajisté nijak neulehčuje vedení anestezie, operaci, ani pooperační péči. Předpokladem pro úspěšnou léčbu takových nemocných je tedy specializovaný a užce sehraný tým neuroradiologů, internistů, neurochirurgů a anesteziologů. Zvláště je třeba vyzvednout úlohu náležitě neurologicky vzdělaného ošetřujícího personálu.

Karotická endarterektomie

Nejčastější operací v této oblasti je bezkonkurenčně karotická endarterektomie (CEA) pro stenózu karotické bifurkace a vnitřní krkavice (ACI). Kritéria indikace CEA jsou jasně dána a vycházejí z výsledků uznávaných mezinárodních multicentrických randomizovaných studií a řadí se tak mezi léčebné postupy založené na podložených důkazech, tzv. „evidence-based medicine“. Zmíněné studie (NASCET – North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial a ACAS – Asymptomatic Carotid Atherosclerosis Study) jasně prokázaly přínos operace stenózy krkavice pro snížení rizika iktu ve srovnání s nemocnými léčenými konzervativně. Na základě výsledků studií jsou za indikaci operace považovány asymptomatické stenózy nad 60 % a symptomatické stenózy nad 50 % u nemocného po jedné či více ischemických ata-

kách (u symptomatických stenóz byla hranice posunuta ze 70 na 50 % po publikaci výsledků studie NASCET v roce 1998). American Heart Association (AHA) dále ve svém doporučení stanoví své podmínky vzhledem k pracovišti, které má zájem tento typ operace provádět. Požaduje ve zjednodušené formě třicetidenní chirurgickou morbiditu/mortalitu (M/M) pod 3 % při operacích asymptomatických a méně než 6 % u symptomatických nemocných. Na našem pracovišti provádíme kolem stovky operací za rok, celková M/M se pohybuje pod 2,5 %.

Indikace CEA se děje na základě klinického stavu nemocného a grafického vyšetření zobrazujícího stenózu. Přes rozmach diagnostických metod a jejich neustálé zlepšování zůstává zlatým standardem klasické angiografické vyšetření použitím digitální subtrakční angiografie. Přes jistou invazivitu poskytuje bezkonkurenčně nejlepší zobrazení cévního řečiště jak extra tak intrakraniálně. Stále častěji operujeme na základě CT angiografie, která díky rozšíření kapacit CT pracovišť a zlepšení kvality vyšetření získává stále větší oblibu. Zobrazení extrakraniálních cév pomocí MR angiografie stále nedosahuje požadované kvality a používáme je jen vyjimečně (např. u alergii na jodové kontrastní látky). Sonografické vyšetření velmi přispělo k časnější diagnostice stenóz krkavice, jeho neinvazivita, rychlost a levnost jej předurčuje k detekci stenóz, pro indikaci k operaci je třeba doplnění jinou grafickou metodou. V některých případech indikujeme CEA jen na základě sonografického nálezu, záleží na předchozím ověření spolehlivosti příslušného sonografického pracoviště a úzké spolupráci s ním.

Zobrazení stupně stenózy doplňujeme o vyšetření mozkové tkáně pomocí CT vyšetření – sledujeme výskyt postischemických ložisek, která nás mohou informovat o případných předchozích klinicky němých atakách. V případě nálezu velké ischemie odkládáme CEA na dobu minimálně 6 týdnů po poslední atace, po které již můžeme předpokládat restauraci ischemií poškozené stěny mozkových cév – předcházíme tak případnému intracerebrálnímu krvácení při zvýšení perfuze po provedené CEA.

Operaci provádíme v celkové anestezii, během celé operace je pacient plně heparinizován, po ukončení výkonu rušíme polovinu heparinu a v dalších dnech pokračujeme miniheparinizací. Rovněž vůbec nevysazujeme antiagregancia – riziko peroperačního krvácení je pro nás přijatelnější než mozková ischemie. Již před úvodem do anestezie monitorujeme průtok krve mozkem pomocí transkraniální dopplerometrie (TCD)

a neurální funkce použitím somatosenzorických evokovaných potenciálů (SEP) a spektrální analýzy EEG. Obě metody nás po celou dobu výkonu informují o stavu zásobení mozkové tkáně a její funkci a tím výrazně zvyšují bezpečnost operace. Některá pracoviště nahrazují monitoring operací v lokálním znecitlivění, my považujeme operaci v celkové anestezii za pohodlnější pro nemocného i operátora. Během anestezie se rovněž snižuje energetická potřeba mozku (isofluran).

Kožní řez vedeme před sternocleidomastoideem, připravíme kmen společné krkavice a jeho větve – arteria carotis externa (ACE), arteria thyroidea a konečně ACI. Během poslední fáze preparace a po celý zbytek operace používáme operační mikroskop – dokonalou iluminací a zvětšením může být naše práce preciznější a rychlejší. Po uvolnění cév nakládáme svorky na jednotlivé tepny a provádíme arteriotomii – v této fázi operace je přívod krve do mozku příslušnou cévou zcela přerušen. V případě nedostatečného kolaterálního oběhu přes Willisův okruh jsme o potřebě zavedení intraluminálního shuntu informováni změnami na SEP (změny průtoku na TCD jsou nesignifikantní a nesvědčí o skutečném stavu zásobení mozkových buněk) – shunt zavádíme jen u 7% operací. Po odstranění plátu šijeme stěnu pokračujícím stehem 6/0, po výplachu cévy obnovujeme krevní proud.

Nemocní jsou po operaci transportováni na pooperační pokoj, zůstávají zde do druhého dne. Zde je třeba opět zdůraznit potřebu opravdu kvalifikovaného personálu, který je zběhlý v ošetřování nemocných po těchto výkonech a včas odhalí i jemné změny neurologických funkcí. Nemocní jsou vertikalizováni 1. pooperační den a ihned začínají s rehabilitací a chůzí. V nemocnici zůstávají zhruba týden – vzhledem k polymorbiditě mohou nastat potíže i několik dní po operaci a proto se nepojujeme do závodů o nejrychlejší propuštění nemocného.

Zalomení krkavice

Kromě stenózy, která je nejčastější, může být vnitřní krkavice postižena takzvaným zalomením (kinking). V některých případech může být turbulentní proudění za zalomením zdrojem embolů a stát se tak příčinou ischemie. Jindy může docházet při extrémní poloze hlavy k úplnému uzavření průtoku (analogicky se zahradní hadicí, kterou zalomením můžeme zcela uzavřít). V případě opakovaných atak považujeme za nutné takové zalomení řešit. Nabízí se dvě varianty řešení – resekce části stěny ACI a její reinzerce na kmen společné krkavice, nebo jednodušší postup, kdy jen cévy v dostatečném rozsahu uvolníme a potom stáhneme celou bifurkaci směrem kaudálním. Tím rozložíme lokální zalomení v plynulý oblouk – cévy fixujeme k pevnější anatomické struktuře jako je m. omohyoideus nebo m. sternocleidomastoideus. Celkem jsme takto řešili 42 zalomení u 40 nemocných – za celou dobu jsme v pooperačním období nezaznamenali žádnou ischemickou příhodu.

ECIC bypass

U nemocných po mrtvici s prokázaným uzávěrem vnitřní krkavice nemá současná medicína mnoho co nabídnout. Po odeznění akutní fáze iktu se většinou spokojíme s kombinací nootropik, reologik a antiagregancií. Přesto mezi těmito nemocnými existuje podskupina, která může výrazně profitovat

z revaskularizační operace. Máme na mysli ECIC – extra-intrakraniální anastomózu. Tato spojka mezi a. temporalis superficialis jako větví zevní krkavice a jednou z mozkových tepen je na první pohled logickým řešením. Je to operace jednoduchá, rychlá, velmi elegantní a svého času byla i velmi oblíbená. V roce 1985 byla však publikována studie, která odsoudila ECIC jako neúčinnou a nebezpečnou a tak ji prakticky odkázala na smetiště dějin. S dalším postupem našich znalostí o cirkulaci mozku, rozvojem diagnostických metod a odklonem od morfologického pojetí k fyziologickému pohledu na cerebrální perfuzi bylo prokázáno, že u nemocných s uzávěrem ACI a vyčerpanou tzv. cerebrovaskulární rezervní kapacitou (CVRC) je výrazně zvýšené riziko opakování iktu. CVRC rozumíme schopnost mozkového řečiště reagovat na změny dodávky krve a změnou průměru zajistit trvale dostatečný průtok mozkem. V případě nedostatečného přívodu krve se cévy reaktivně dilatují na své maximum a při potřebě další regulace – např. při sníženém srdečním výdeji již nejsou schopny svou úlohu dále plnit. Dalšími studiemi pak bylo prokázáno, že CVRC lze pozitivně ovlivnit revaskularizací – např. ECIC. Je však třeba velmi pečlivě zvážit indikaci a ubránit se nadužívání metody.

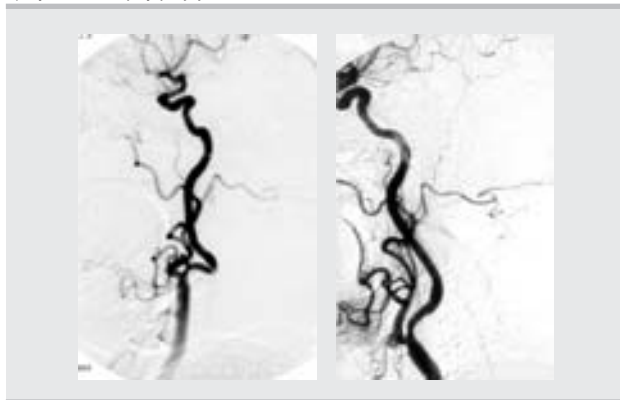
U nemocného s uzávěrem krkavice a částečným neurologickým deficitem zvažujeme operaci za několika podmínek – je třeba zcela vyloučit ložiska, která by se mohla po naší bypasu stát zdrojem embolizace (pahýl ACI, srdeční chlopně). CT mozku musí vyloučit rozsáhlý mozkový infarkt – přijatelné je jen malé postischemické ložisko na hranici jednotlivých povodí. Pro ověření funkce mozkové tkáně provádíme vyšetření somatosenzorickými evokovanými potenciály, při jejich absenci či těžkém poškození od plánované operace upouštíme – nemá smysl revaskularizovat tkáň bez funkce. Konečně je třeba prokázat poruchu cerebrovaskulární rezervní kapacity. Toto provádíme pomocí SPECT vyšetření – porovnáním vyšetření v klidu a po stimulaci mozkové perfuze hyperkapnií dokážeme identifikovat ty nemocné, u nichž je cerebrovaskulární rezervní kapacita výrazně porušena a těm poté nabízíme operaci.

Extra-intrakraniální anastomóza je nejčastěji prováděna v klasickém provedení – tedy jako spojka mezi arteria temporalis superficialis a jednou z větví arteria cerebri media. Má však také mnoho variací – s pomocí štěpu z arteria radialis či vena saphena lze přivést krev například z arteria occipitalis v případě, že není příslušná céva dostatečná. Napojením proximálního konce štěpu na kmen společné krkavice získáme zdroj, který je schopen přivádět množství krve blízké množství přiváděnému zdravou vnitřní krkavicí. Jak dokazují naše zkušenosti s 25 nemocnými, u nichž došlo ke zlepšení neurologického nálezu po operaci, lze správně indikovaným revaskularizačním výkonem výrazně zlepšit jejich osud. Kritéria však musí být velmi přísná, pro ilustraci ze zhruba 300 vyšetřovaných nemocných jich bylo nakonec operováno 25.

Vyjmenované výkony jsou na karotickém řečišti nejčastější. Kromě nich provádíme rovněž ošetření pahýlu ACI – dlouhý pahýl se může stát místem turbulentního proudění a případné emboly mohou být vyplavovány do zevní krkavice a dále kolaterálami přes a. ophthalmica do mozku.

Obrázek 1. Filiformní stenóza ACI**Obrázek 2.**

- a) Zalomení vnitřní krkavice jako příčina TIA při rotaci hlavy
b) Vyrovnání tepny po jejím uvolnění a stažení

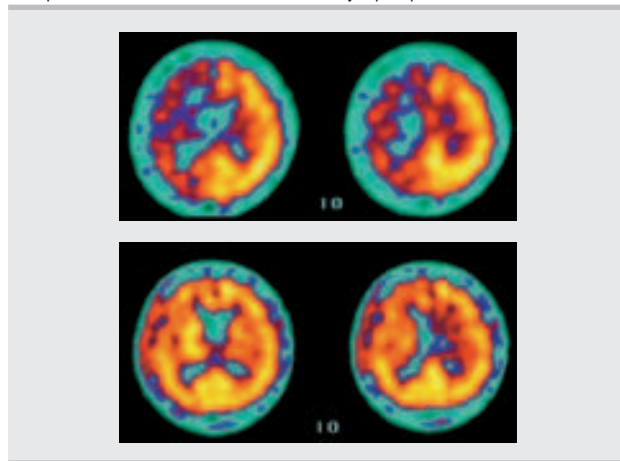


V oblasti vertebrobasilárního řečiště je díky příznivé anatomické situaci – dvě arteria vertebrales se spojují v jedinou arteria basilaris – přirozená pojistka, umožňující dostatečné zásobení při lézi jedné z přívodných cév. K ischemii tak dochází zejména v případě hypoplazie druhé cévy. V takovém případě rovněž zvažujeme zkratové operace, nejčastěji bypass mezi arteria occipitalis a arteria cerebelli posterior inferior.

Často se setkáváme s tzv. subclavian steal syndromem – v důsledku zúžení či okluze arteria subclavia před odstupem a. vertebralis dochází k nedostatku krve v příslušné postižené horní končetině. Krev je pak přiváděna cestou kontralaterální arteria vertebralis na úroveň vertebrální junkce, odtud pak homolaterální arteria vertebralis do arteria brachialis. Tím je mozek „okrádán“ o krev a zejména při zvýšených nárocích na krev při manuální práci příslušnou horní končetinou dochází

Literatura

1. Beneš V. ml., Mohapl, M., Zoul, J. (1998): Karotická endarterektomie z pohledu neurochirurga. Čes. a Slov. Neurol. Neurochir., 61/94, No. 1, 27–36.
2. Biller, J., Feinberg, W. M., Castaldo, J. E., Whittemore, A. D., Harbaugh, R. E., Dempsey, R. J., Caplan, L. R., Kresowik, T. F., Matchar D. B., Toole, Jf., Easton, J. D.; Adams, H. P. Jr., Brass, L.M., Hobson, R. W. 2d., Brott, T. G., Sternau, L. (1998): Guidelines for carotid endarterectomy: a statement for healthcare professionals from a special writing group of the Stroke Council, American Heart Association. Stroke, 29, 554–562.

Obrázek 3. Extrakraniální-intrakraniální anastomóza – u nemocného s uzavřením ACI sin plní prakticky celé povodí střední mozkvé tepny spojká z a. temporalis superficialis**Obrázek 4.** SPECT vyšetření před a po ECIC anastomóze – velmi špatná perfuze pravostranného karotického teritoria byla po operaci normalizována

k nedokrvění mozku. Chirurgické řešení – ať již rekonstrukce arteria subclavia či transpozice arteria vertebralis na kmen arteria carotis communis – je v současné době často nahrazeno elegantnější neuroradiologickou metodou – stentem zúžené arteria subclavia. V případě uzavěru je někdy možné projít vodičem přímo uzavěrem a v místě tohoto uzavěru rozvinout stent a tak restaurovat původní řečiště.

Závěr

Přestože je nám chirurgické řešení ischemie mozku bytostně vlastní, nelze pominout fakt, že chirurgické přístupy budou v mnoha oblastech nahrazeny právě metodami neuroradiologickými. I tak ale věříme, že alespoň část nemocných s ischemickým onemocněním mozku bude nadále ošetřována primárně na neurochirurgických či cévně chirurgických odděleních.

3. Kleiser, B., Widder, B. (1992): Course of carotid artery occlusions with impaired cerebrovascular reactivity. 23: 171–174.
4. Poulias, G. E., Skoutas, B., Doundoulakis, N., Haddad, H., Karkanias, G., Lyberiadis, D., (1996): Kinking and coiling of internal carotid artery with and without associated stenosis. Surgical considerations and long-term follow-up. Panminerva Med 1, 38: 22–71.
5. Schmiedek, P., Piepgras, A., Leinsinger, G., Kirsch, C. M., Einhüpl, K., Improvement of cerebrovascular reserve capacity by EC-IC arterial bypass surgery in patients with ICA occlusion and hemodynamic cerebral ischemia. 1994; 81: 236–244.